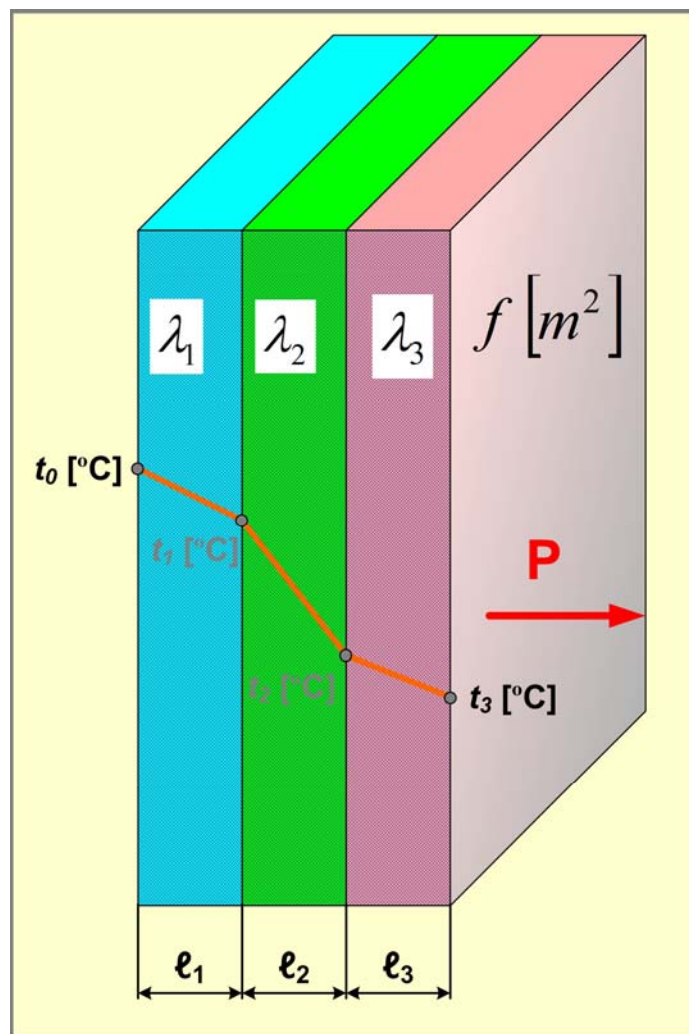


Трислойна плоска стена с площ $f = 7,2 \text{ [m}^2\text{]}$ има следните коефициенти на топлопроводност и дебелини на слоевете : първи слой $\lambda_1 = 0,21 \text{ [W / m.K]}$ и $l_1 = 0,02 \text{ [m]}$, втори слой $\lambda_2 = 0,44 \text{ [W / m.K]}$ и $l_2 = 0,2 \text{ [m]}$ и трети слой $\lambda_3 = 0,035 \text{ [W / m.K]}$ и $l_3 = 0,05 \text{ [m]}$. Температурите от вътрешната и външната страна на стената са съответно $t_0 = 20 \text{ [}^\circ\text{C]}$ и $t_3 = -20 \text{ [}^\circ\text{C]}$.

Ако през стената протича стационарен процес на пренос на топлина само чрез топлопроводност, определете - топлинна мощност $P \text{ [W]}$ през трислойната стена.



Фиг.1.

Дадено :

$$\lambda_1 = 0,21 \text{ [W / m.K]}; \lambda_2 = 0,44 \text{ [W / m.K]}; \lambda_3 = 0,035 \text{ [W / m.K]}$$

$$l_1 = 0,02 \text{ [m]}; l_2 = 0,2 \text{ [m]}; l_3 = 0,05 \text{ [m]}$$

$$t_0 = 20 \text{ [}^\circ\text{C]}; t_3 = -20 \text{ [}^\circ\text{C]}; f = 7,2 \text{ [m}^2\text{]}$$

Да се намери :

$$P \text{ [W]}$$

Решение :

Използваме формулата за [стационарна мощност на топлинният поток през плоска стена](#) :

$$(1) \quad p = \frac{t_0 - t_3}{r_T} \left[\frac{W}{m^2} \right]$$

Където за трислойна стена, термичното съпротивление е :

$$(2) \quad r_T = \frac{l_1}{\lambda_1} + \frac{l_2}{\lambda_2} + \frac{l_3}{\lambda_3} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

Топлинната мощност ще получим като умножим мощността на топлинният поток по площта на стената :

$$(3) \quad P = p \cdot f \left[W \right]$$

Заместваме с конкретните стойности :

$$r_T = \frac{l_1}{\lambda_1} + \frac{l_2}{\lambda_2} + \frac{l_3}{\lambda_3} = \frac{0,02}{0,21} + \frac{0,2}{0,44} + \frac{0,05}{0,035} = 1,98 \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

$$p = \frac{t_0 - t_3}{r_T} = \frac{20 - (-20)}{1,98} = 20,22 \left[\frac{W}{m^2} \right]$$

$$P = p \cdot f = 20,22 \cdot 7,2 = 145,58 \left[W \right]$$

Решение в Excel

Отговор :

$$r_T = \frac{l_1}{\lambda_1} + \frac{l_2}{\lambda_2} + \frac{l_3}{\lambda_3} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]; \quad r_T = 1,98 \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

$$p = \frac{t_0 - t_3}{r_T} \left[\frac{W}{m^2} \right]; \quad p = 20,22 \left[\frac{W}{m^2} \right]$$

$$P = p \cdot f \left[W \right]; \quad P = 145,58 \left[W \right]$$